Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.11.2026 14:15:29
Уникальный программный ключ:
488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«17» марта 2026 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Планирование эксперимента и обработка результатов измерений»

Направление подготовки – 27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) – «Автоматизация и управление в технических системах»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 009BD2B5B7DC0794F9C207D6C8F586BD59
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 16.06.2026 по 09.09.2027

Москва 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9.ПЭиОРИ Способен построить план эксперимента, анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований с применением современных средств обработки данных	**Знает** основные понятия об однофакторных и многофакторных экспериментах и статистических методах обработки результатов экспериментов
		Умеет выявлять параметр оптимизации и воздействующие факторы при оптимизации систем управления, применять статистические методы обработки результатов эксперимента
		Имеет опыт использования методов построения регрессионных моделей, методов построения планов эксперимента

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции формируемые следующими дисциплинами: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Программирование и основы алгоритмизации».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	3	108	16	-	16	76	За

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Основы статистических методов оптимизации	6	-	6	7	Теоретический опрос
				7	Проверка выполнения типовых практических задач
				5	Контрольная работа №1
				5	Тестирование по модулю №1
М2. Теория планирования эксперимента	10	-	10	11	Теоретический опрос
				11	Проверка выполнения типовых практических задач
				5	Тестирование по модулю №2
М1 - М2	-	-	-	25	Защита проектного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Основы статистических методов оптимизации. Статистическая оценка параметров. Статистическая проверка гипотез. Общие сведения о корреляционном, регрессионном и дисперсионном анализе.
	2	2	Построение регрессионных моделей. Выбор модели. Эксперимент. Вычисление оценок коэффициентов модели. Проверка модели на адекватность. Упрощение модели. Точность регрессионной модели.
	3	2	Проверка модели на адекватность. Упрощение модели. Точность регрессионной модели.
М2	4	2	Теория планирования эксперимента. Общие сведения. Требования к параметру оптимизации и воздействующим факторам.
	5	2	Оптимизация методом Бокса-Уилсона. Алгоритм метода Бокса-Уилсона. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	6	2	Построение плана при полном факторном эксперименте. Матрица планирования. Расчет коэффициентов регрессии. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметров оптимизации. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Интерпретация результатов.
	7	2	Симплекс-планирование. Построение планов эксперимента. Способы задания координат начального симплекса.
	8	2	Алгоритм симплексного метода планирования эксперимента.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
М1	1	2	Расчет коэффициента корреляции и построение регрессионных моделей с использованием MicrosoftExcel.
	2	2	Построение регрессионно-временных моделей.
	3	2	Проведение дисперсионного анализа.
М2	4	2	Работа в системе MatLab. Автоматизация проведения математических расчетов
	5	2	Планирование полного факторного эксперимента методом Бокса-Уилсона по оптимизации скорости шагового двигателя.
	6	2	Обработка результатов эксперимента по оптимизации скорости шагового двигателя.
	7	2	Крутое восхождение и достижение оптимума параметра оптимизации – скорости шагового двигателя.
	8	2	Построение симплекс-планов эксперимента.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	7	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	7	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №1
	5	Подготовка к контрольной работе №1
	5	Подготовка к тестированию №1
М2	11	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	11	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №2
	5	Подготовка к тестированию №2
М1-М2	25	Выполнение и защита проектного задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , http://orioks.miet.ru/):

Сценарий обучения по дисциплине;

Модуль 1. Основы статистических методов оптимизации.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе http://orioks.miet.ru/

Модуль 2. Теория планирования эксперимента.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе http://orioks.miet.ru/

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Демкин В.И. Методические указания по курсу "Моделирование систем: планирование эксперимента" / В.И. Демкин, И.И. Михайлов; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2010. - 76 с. - Имеется электронная версия издания.
2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Учеб. пособие для магистров / Н.И. Сидняев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 495 с. - (Магистр). - ISBN 978-5-9916-3253-9.
3. Юдин Ю. В. Организация и математическое планирование эксперимента : учебное пособие / Ю. В. Юдин, М. В. Майсурадзе, Ф. В. Водолазский ; научный редактор А. А. Попов. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 124 с. – URL: https://elar.urfu.ru/handle/10995/65224. — ISBN 978-5-7996-2486-6.
4. Контроль и автоматизированное управление качеством продукции : Учебно-методическое пособие / С.Е. Алешичев, М.Б. Абугов, В.А. Балюбаш, Ю.Г. Стегаличев. - СПб. : НИУ ИТМО : ИХиБТ, 2014. - 51 с. - URL : http://books.ifmo.ru/book/1439/kontrol_i_avtomatizirovannoe_upravlenie_kachestvom_produkcii.html (дата обращения: 24.02.2026).

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: http://docs.cntd.ru/document/1200157208 (дата обращения: 24.02.2026). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ / ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО). - СПб. : Университет ИТМО, 1958. URL: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966 (дата обращения: 24.02.2026).
2. ИЗВЕСТИЯ РАН. ТЕОРИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ [Текст] / РАН. - М. : ИКЦ Академкнига, 1963-. URL: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8642 (дата обращения: 24.02.2026).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Association for Computing Machinery = ACM : международная организация. - USA, 1947 - . - URL: https://www.acm.org/ (дата обращения: 15.03.2026). - Режим доступа: подписка МИЭТ. - Текст : электронный.
2. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp (дата обращения : 24.02.2026). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка". - Текст : электронный.
3. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 24.02.2026). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/ (дата обращения : 24.02.2026); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: http://window.edu.ru/catalog/ (дата обращения: 24.02.2026).
6. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 24.02.2026). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше,

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
		Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome), Acrobat reader DC.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome), Acrobat reader DC.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-9.ПЭиОРИ Способен построить план эксперимента, анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований с применением современных средств обработки данных.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка результатов измерений» служит для формирования знаний и умений в части статистических методов обработки результатов экспериментов и методах планирования многофакторных экспериментов.

Целями освоения учебной дисциплины «Планирование эксперимента и обработка результатов измерений» являются формирование у студентов способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить задания для СРС к каждой из лекций;
- выполнить задания практических занятий;
- выполнить и защитить проектное задание;
- принять участие в дискуссиях во время лекций.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, использование литературы, интернет-ресурсов при выполнении контрольных работ и проектного задания.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачёта с публичным представлением результатов заданий СРС на опыт деятельности и заданий проектного типа.

11.2. Система контроля и оценивания

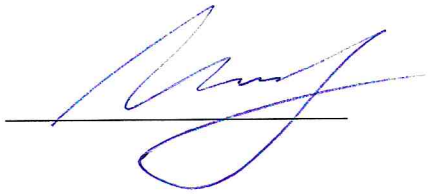
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача зачёта. Для получения зачета по дисциплине необходимо набрать выше 50 баллов. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС http://orioks.miet.ru/.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.  И.И. Михайлов

Рабочая программа дисциплины «Планирование эксперимента и обработка результатов измерений» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Автоматизация и управление в технических системах» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» марта 2026 года, протокол № 6.

Директор Института МПСУ, д.т.н. _____ А.Л. Переверзев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____ Т.П. Филиппова